

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.02.019

欢迎按以下格式引用:焦晋峰,郭秀华,邢颖,等.新工科背景下多媒体课件制作研究与探索——以钢结构设计基本原理课程为例[J].高等建筑教育,2022,31(2):145-151.

# 新工科背景下多媒体课件 制作研究与探索

## ——以钢结构设计基本原理课程为例

焦晋峰,郭秀华,邢颖,陈鹏程,樊丽轩

(太原理工大学 土木工程学院,山西 太原 030024)

**摘要:**新工科的提出对土木工程专业课程多媒体课件赋予了新内涵。基于新工科专业建设和土木工程行业装配式建筑大发展的新形势,分析总结了目前高校专业课程多媒体课件制作的现状,提出了多媒体课件制作的四项原则——教学性、灵活性、创新性和人文性,并以太原理工大学钢结构设计基本原理课程为例,详述了多媒体课件制作的基本思路。范例展示的多媒体课件内容丰富、时代特征强烈、地域特色明显、思政理念深入、适用情形广泛,实践表明课堂效果良好,可为类似工科专业课程多媒体课件制作提供一定的参考。

**关键词:**新工科;多媒体课件;装配式建筑;钢结构设计基本原理

**中图分类号:**G642.0;TU391

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2022)02-0145-07

2017年2月以来,教育部积极推进“新工科”建设,先后颁布了“复旦共识”“天大行动”等指导性文件,为我国高等工程教育改革带来了新机遇,指明了新方向,开拓了新路径。2020年,天津大学提出“新工科2.0版本”,引领高等教育“质量革命”走向深入。此外,李克强总理在《政府工作报告》中强调:积极推广绿色建筑和建材,大力发展钢结构和装配式建筑,加快标准化建设,提高建筑技术水平和工程质量。在“新工科”建设和行业发展大背景下,作为培养土木工程领域骨干力量的土建类高等学校相继开展了相应的教学改革、创新与探索,以培养适应社会发展需求的高质量工程技术人才。

钢结构设计基本原理是土木工程专业必修的专业基础课之一,是建筑钢结构设计专业课程的前期课程,旨在讲解钢结构材料、连接和基本构件设计理论,相关高校土木工程专业均开设此课程<sup>[1]</sup>。2011

修回日期:2020-08-12

**基金项目:**山西省“一流课程”教育教学改革项目(RC2000002850);山西省留学人员科技活动择优资助项目(DC1900000602);山西省2019年精品共享课程教学改革项目(RC1900001521);太原理工大学校级教育教学改革项目(2020029)

**作者简介:**焦晋峰(1979—),男,太原理工大学土木工程学院副教授,博士,主要从事钢结构研究,(E-mail)jiaojf\_1@126.com。

年,国家《高等学校土木工程本科指导性专业规范》明确规定,土木工程专业本科生应掌握:钢结构的特点、应用及破坏;钢结构的连接;钢结构构件的强度、稳定计算与分析;钢构件截面设计方法;熟悉钢结构正常使用极限状态计算与分析;钢结构整体分析原则和思路、构件的计算长度等。

然而,尽管近年来我国相关钢结构设计标准或规范已逐步完成更新,教材内容相对过去大幅增加,但是新的教学案例未能及时补充,课堂讲授内容与当前工程建设和发展存在一定的脱节,教学理念落后于土木工程领域内综合化及产业化发展。此外,钢结构设计基本原理教学内容众多,传统的教材知识点罗列现象明显,缺乏与实际工程案例的关联,加之传统的教学方法侧重于“师讲生学”,缺乏相应的课程实践,学生学习兴趣不高,课堂气氛欠佳。因此,传统的多媒体课件已无法满足新工科教育和行业发展的基本需求,全面贯彻“新工科”教育理念,密切关注钢结构行业领域内的大发展,对土木工程专业钢结构设计基本原理多媒体课件进行系统、深入地研究与探索具有重要的指导意义。

## 一、多媒体课件制作现状

多媒体课件具有内容丰富、图文并茂、形式新颖等优势,已广泛应用于大学课堂教学中,其对培养高素质人才有着强大的助推作用<sup>[2]</sup>。因此,制作高水平的多媒体课件非常必要。就其制作现状而言,主要存在以下问题。

### (一)重“搬运”、轻“思考”

目前,课程所采用多媒体课件来源主要有同一教研组相同课程授课教师、求学期间导师团队、网上资源、购买教材附带和自制课件等5种。考虑到多媒体课件制作任务繁重、耗时费力、授课对象等特点,大部分教师一般选取既有课件,结合时间成本等其他因素,往往对课件制作者的初始设计意图缺乏深入了解,仅仅局限于对既有课件进行简单修改便用于教学。针对这种“拿来主义”的课件,再考虑到其是否接地气,教学经验尚浅的教师往往难以驾驭,轻则教学过程磕磕绊绊,重则完全“照本宣科”。此外,个别多媒体课件制作粗糙,完全是教材的“Word”版本,字体小、内容繁多,无法体现教学重点和难点,这种课件对学生学习兴趣影响深远,教学效果无从谈起。

### (二)内容“旧”、更新“慢”

就钢结构设计基本原理这门专业基础课程而言,主要教学内容包括材料、连接和构件三大部分。随着相关国家规范或标准历经数次更新,其中部分条文内容较原版本规定更加严格,但实际上高校教学所采用的课程教材更新间隔时间过长,导致课堂教学的有关内容和多媒体课件基本不变,致使后续课程设计和毕业设计一如既往,毕业后参加工作发现求学期间所学知识与现行规范或标准规定有所偏差。此外,装配式钢结构建筑的各种利好政策和最新的钢结构相关科研成果,为钢结构发展又迎来一个新的春天,但对照现有多媒体课件关于此项内容描述却寥寥无几,无形加大了学校和企业对人才培养理念之间的鸿沟。

### (三)重“课件”、轻“板书”

板书和多媒体课件作为课堂教学的重要手段,合理搭配可起到事半功倍的效果。而目前高校普遍存在“重科研、轻教学”的现象,部分教师尤其是新进入职的青年教师,过度追求科研项目 and 论文,对本科教学重视不足且投入精力不够,课堂基本上主要采用多媒体课件进行“填鸭式”教学,板

书少,甚至一字不落地再现课件内容。教学过程中出现非正常情况,如停电或多媒体设备异常等,则显得手足失措、尴尬不已。

#### (四)专业“浅”、育人“乏”

“少则得,多则惑”。近年来,土木工程本科教学大纲屡屡修订,土木工程专业课程课时大幅削减,如钢结构设计基本原理,由原先的44学时减为36学时(课堂教学),但教学内容保持不变。在确保教学内容和教学质量不变的前提下,只能将课件内容适当删减,部分难点和重点由此被删除,致使专业深度变“浅”。此外,多媒体课件中思政教育体现不够,对专业和“立德树人”之间的联系思考较少,与当前“新工科”提倡的精神不相称,导致人才培养单一化,缺乏对国家、对社会及对家庭的思考,造成培养的人才往往体现出“精致利己主义”。

## 二、多媒体课件制作原则

作为课堂教学的重要组成部分,多媒体课件在制作过程中宜遵循下列原则<sup>[3-6]</sup>。

### (一)教学性原则

在大学教学中,多媒体课件不仅有利于“师教”和“生学”,更有利于课堂结构优化和教学效率提高。因此,多媒体课件制作应充分考虑学科专业背景、课程教学目的和教学内容、所在学校学生的实际学情等因素,尤其在课程教学重点和难点内容选取上,应结合教学不同内容、特点选取合适的教学方法。例如:无法演示或难以演示的教学重点内容、与课程相关的国家产业政策和典型工程案例等信息,相对常规教学手段而言,多媒体教学显得游刃有余;专业性强的课程教学辅助试验和教学工程案例则可采用“传统教学和多媒体教学”相结合;课程教学中重要计算公式的推导讲解则宜采用板书方式进行。

### (二)灵活性原则

2003年非典疫情和2019年新冠肺炎疫情的突然爆发,对传统教学模式形成巨大挑战并提出了新要求。熟悉的面对面“师教生学”教学模式客观条件不具备,彻底暴露了“线下”教学的种种无奈,“火线上阵且各种高大上”的“线上”教学理念完全打乱了传统的教学思维,新旧两种教学理念的碰撞促使教师对其进行深入思考和重建。针对后疫情时代疫情间歇性、反复性和地域性等特点,整理并提出了四种课堂教学模式——“线下”教学、“线上”教学、“线上+线下”混合式教学、“线下主讲+线上直播”教学模式,上述不同教学模式均对多媒体课件制作提出相应要求。例如:笔者本学期所带专业课程,87%学生到校,完全采用“线上”或“线下”教学均不合适,但考虑到课堂教学实际效果等因素,分类重新修改了相关的多媒体课件,提出了“线下主讲+线上直播”教学模式,学生反映效果良好。

### (三)创新性原则

创新是任何事物生存发展的重要根本。2019年10月教育部实施的一流本科课程“双万计划”和2020年6月“天津大学新工科建设方案2.0版”的提出,对高校课堂教学提出了新的方向和要求,多媒体课件的制作和建设也必须遵循和满足新形势要求。此外,为响应国家建筑产业政策、确保山西省装配式建筑发展水平和规划目标,国家、山西省住建厅和太原市住建局分别颁布了相关政策文件,作为主要以服务地方经济发展的高等院校,多媒体课件的制作也应与时俱进、创新发展、兼顾地

方特色。

#### (四) 人文性原则

“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本问题是当前高校教师重点应思考的问题。为了做到“有德人才”的培养,多媒体课件建设中不仅要体现专业教学内容,更应该结合课程思政的内涵,收集整理与专业有关的名人故事、重大工程记录视频、工程事故案例和所在地相关工程报道等,做到专业教育和育人教育齐头并进。以笔者所在地为例,短短数年的城市建设给太原市带来翻天覆地的变化,规模宏大、为数众多的钢结构建筑物和桥梁拔地而起,相较于过去教学中所引用的钢结构工程案例(国家体育场等),现在的课堂教学案例讲解由“视频相识”到“现场参观”,不仅提高了学生对钢结构的学习兴趣,更增强了思政教育的效果。

### 三、多媒体课件制作探索

基于上述四个原则,结合钢结构设计基本原理专业基础课程的特点,考虑到学校的定位目标和学生学情分析等实际因素,对该课程多媒体课件的制作进行研究与探索,具体思路如下。

#### (一) 筛选范本、引入思考

依据最新版土木工程专业学科评估结果,结合所在学校排名特点,选取高于本校2~3个级别的学校作为多媒体课件参照目标,以其课程的课件为范本,结合本校教学大纲要求、学生学情分析和现有教学软硬件设施等,对其进行二次加工,做到“兼顾本校+创新提高”。例如:我校土木工程专业第4轮学科评估结果为B-,考虑钢结构教学科研水平等因素,选取8~10所专业评估结果为B、B+或A-的学校对应课程的课件作为范本。在选定课件范本的基础上,结合学校现行教学大纲课程规定(教学学时)、学生学情特点、教学软硬件和地域特色,课件中除基本理论、计算公式之外,还增加了辅助教学工程案例、相关钢结构科研成果和主讲教师从事典型工程经历分享等内容。具体做法如下。

(1) 辅助教学工程案例宜选择知名工程或所在地周边工程案例。如在讲授钢结构特点时,除国家知名工程外,特意选取了本地典型工程案例——太原武宿T2航站楼、太原南站、太原植物园(图1)、中国煤炭交易中心、山西红灯笼体育馆、以晋阳桥(图2)为代表的横跨太原汾河景区钢结构桥梁和我校特色钢结构建筑等,上述本地工程案例对本校学生既熟悉又陌生,增加了学生兴趣,又拉近专业距离,使得学生课后可以随时参观,思考课堂所学,切身感受城市发展,产生对太原的热爱,无形中增加了课堂思政效果。

(2) 筛选本校钢结构教师相关科研成果。如在讲授钢结构连接或节点时,精心挑选与焊缝和螺栓相关的科研项目成果,主要有焊接空心球节点、螺栓球节点、端板高强螺栓连接、钢与混凝土组合楼板螺栓连接等静力和疲劳性能研究。上述科研项目研究均在我校实验室开展,为课堂教学增添了鲜活的辅助教学案例。

(3) 融教师人格魅力于课堂教学。作为应用型课程,适当引入主讲教师参与的典型工程(图1),分享个人在工程中的收获与不足,以此提高学生学习兴趣,培养学生的工程意识。

#### (二) 遵循基本、模式创新

钢结构设计基本原理课程主要包括钢结构特点及设计方法、钢结构材料、钢结构连接和钢结构

构件四部分内容,主要以基本力学原理和计算案例推导为主,针对不同的授课内容宜采取“板书+多媒体”合理搭配的教学方法。针对两者如何协调,建议采用“板书为体、课件为用”的主导原则,即板书起着提纲挈领的作用,用于提示学生教学内容脉络层次、主要内容和主要情感,多媒体课件则用于展示板书呈现不了的信息、图片、音频或者视频,以生动多样的形式丰富课堂教学。例如:教材中重要力学基本知识、公式推导、习题讲解等宜采用“板书为主、多媒体为辅”的方式,其他教学内容则宜发挥多媒体课件的优势,借助图片、动画、声音和视频等方式全方位辅助教学。此外,2019年底新冠肺炎疫情的爆发,全国在校学生开创了历史上大规模的“线上”教学模式。面对新的教学模式,传统的“线下”教学模式弊端一览无余,如何在确保师生健康安全的前提下进行“停课不停课、质量不滑坡”的课堂教学成为亟待解决的问题。考虑到我国高校教学的实际情况,部分学生自我管理能力差、羞于师生交流,面对毫无约束的教学则未能专注学习,导致学习效果不太理想。为此,多媒体课件的合理化建设就显得非常必要。针对“线下”和“线上+线下混合式”两种教学模式,课件的制作应分别突出不同教学模式的特点。例如:针对“线下”教学模式,在有限的课程学时前提下,多媒体课件制作应突出“师讲+生学”的特点,即课程中教学重点和难点为“师讲”,其余部分“生学”,甚至挑选部分章节“生讲师评”;“线上+线下混合式”教学模式,课件的制作应将简单自学的、扩展的内容采用“线上”教学模式,其余内容采用“线下”教学模式,两者之间的比例宜控制在3:7。为确保学习效果,线上所学内容,随机抽取学生进行“生讲师评”。



图1 太原植物园主入口



图2 太原市晋阳桥

### (三) 紧跟政策、内容常新

与钢结构设计基本原理课程相关的主要标准或规范有:GB50068—2018《建筑结构可靠性设计统一标准》、GB50009—2012《建筑结构荷载规范》、GB50017—2017《钢结构设计标准》、GB700—2006《碳素结构钢》、GBT1591—2018《低合金高强度结构钢》、GB50205—2020《钢结构工程施工质量验收标准》等。上述国家标准或规范不断更新,钢结构教材往往存在一定的滞后,部分教师由于种种原因未能对课件相关内容进行更新,造成学生所学的知识与后续课程设计和毕业设计要求不符,甚至毕业工作所遇专业知识与所学内容存在偏差。此外,国务院办公厅、住建部、住建厅和住建局对《关于大力发展装配式建筑的指导意见》颁发了相关的鼓励政策,如:2017年12月1日,《太原市人民政府办公厅关于印发太原市加快推动装配式建筑发展实施方案的通知》(并政办发[2017]98号)指出,装配式建筑发展情况已列为国务院考核省政府的考核指标。作为省会城市和装配式建筑试点城市,太原市的装配式建筑推广应用更是重中之重(图3、图4)。面对上述国家政策的积极导向,作为服务地方经济发展的主要高校,面对地方经济发展需求不应置若罔闻,在既有教学课程内

容完成的前提下,应主动增加相关教学内容,作为课程教学的主要补充,既开阔了学生的视野,又使得高校培养的人才与社会需求协调一致,切实做到“校-企”共进。例如:在讲述钢结构设计基本原理第3章高强度螺栓连接时,多媒体课件制作内容可参见表1。



图3 山西省首幢装配式钢结构34层住宅建筑



图4 山西省首幢装配式钢结构高层公共建筑

表1 高强度螺栓连接多媒体课件制作内容

教学章节	讲授内容	
3.7节 高强度 螺栓连接	行业政策	鼓励和大力推动装配式钢结构建筑发展。
	企业需求	提出装配式钢结构建筑中构件螺栓连接做法,切实做到“安全+经济”,解决卡脖子的技术问题。
	思政教育	单边螺栓连接作为一种新型连接方式,是目前装配式钢结构核心技术,其加工精密且造价较高,与国外同类产品存在一定的技术差距。

## 四、结语

“教学有法,教无定法”,多媒体课件制作的研究与探索的目的都是为了切实提高教学质量。在钢结构设计基本原理课堂教学中合理运用多媒体教学,可有效解决不同教学模式和传统教学中“内容多、学时少”困扰教学的现实问题。此外,在多媒体教学中要学习优秀院校课件的先进制作经验,善于思考,时刻关注国家建筑产业政策、国家规范和标准的发行,引入当地特色建筑,及时更新和补充相关教学内容,合理分配“多媒体课件”和“板书”教学内容,巧妙融合课程思政,精心制作高水平的多媒体课件。同时,要做好“线下”教学,努力开展“线上+线下混合式”教学,最大限度地发挥多媒体教学的优越性,克服各种弊端,让多媒体课件更好地为教学服务。

### 参考文献:

- [1]焦晋峰.“以评促教”的钢结构课程教学改革探索[J].高等建筑教育,2016,25(2):36-39.
- [2]高雪梅,吴鹏宇.多媒体课件教学在大学课堂教学中的应用浅析[J].当代教育实践与教学研究,2017:2-3.
- [3]濮阳莉.大学多媒体课件的设计原则和方法[J].信息技术与信息化,2015,11:138-139.
- [4]黄音,简斌,杨红.多媒体在多高层房屋结构设计课程教学中的应用[J].高等建筑教育,2014,23(2):133-135.
- [5]周高政.高校思政课教学中多媒体课件的运用探究[J].中国农村教育,2018,07:4-5.
- [6]李道西,胜志毫,李彦彬.高校专业课多媒体课件设计方法研究[J].教育教学论坛,2017,33:271-272.

# Research and exploration of multimedia courseware under the background of emerging engineering education: Taking the course of the fundamental theory of steel structure design as an example

JIAO Jinfeng, GUO Xiuhua, XING Ying, CHEN Pengcheng, FAN Lixuan

(College of Civil Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, P. R. China)

**Abstract:** The proposal of emerging engineering education gives the new connotation of multimedia courseware of civil engineering specialty. Based on the new situation of emerging engineering education construction and industry development of pre-fabricated buildings, this paper analyzed and summarized the current situation of multimedia courseware production, and proposed four principles of multimedia courseware production, teaching, flexibility, innovation and humanity. Taking the course of the fundamental theory of steel structure design in our school as an example, the basic ideas of multimedia courseware production were described in detail. The example of multimedia courseware is enriched content, strong characteristics of the times, obvious regional characteristics, deep ideological and political concepts and wide application. Practice shows that the teaching effect is satisfactory, which can provide some reference for the multimedia courseware production for similar engineering courses.

**Key words:** emerging engineering education; multimedia courseware; pre-fabricated buildings; the fundamental theory of steel structure design

(责任编辑 梁远华)